

DE LA CULTURE ITINÉRANTE SUR BRÛLIS AU JARDIN AGROFORESTIER en passant par les jachères enrichies

Une version anglaise de ce texte a été présentée au symposium Forest' 92, à Rio, sous le titre :
Natural tree fallow improvement in tropical rain forest areas

Régis PELTIER, BALLÉ PITY



Recherche sur les jachères enrichies, en milieu rural, à Madagascar.

Fallow improvement by on-farm research in Madagascar.

Régis PELTIER, Chef du Programme
Agroforesterie/Conservation des Eaux et du Sol
au CIRAD-Forêt NOGENT-SUR-MARNE (France)

BALLÉ PITY, Directeur IDEFOR-D.F.O.,
08 BP 33
ABIDJAN 08 (Côte-d'Ivoire)

RÉSUMÉ

DE LA CULTURE ITINÉRANTE SUR BRÛLIS AU JARDIN AGROFORESTIER EN PASSANT PAR LES JACHÈRES ENRICHIES

Dans les zones équatoriales humides, la pression démographique grandissante induit l'intensification de la gestion de l'arbre dans les agrosystèmes. Celle-ci va de l'utilisation archaïque des ligneux spontanés, pour régénérer un sol épuisé par la culture sur brûlis, jusqu'à la subtile construction des jardins agroforestiers, durables, diversifiés et en perpétuelle mutation ; chercheurs et développeurs peuvent accompagner cette évolution.

Mots-clés : CULTURE SUR BRULIS ; JACHÈRE ; AGROFORESTERIE ; DIVERSIFICATION.

ABSTRACT

FROM SLASH-AND-BURN TO SUSTAINABLE AGROFORESTRY SYSTEM THROUGH IMPROVED FALLOW

In rain forest equatorial areas, growing demographic pressure leads to intensive tree management in agrosystems. This range from the archaic use of spontaneous ligneous vegetation to regenerate soil exhausted by slash-and-burn cultivation to the skilful construction of sustainable, diversified and constantly changing agroforestry systems. Research and development can accompany this trend.

Key words : SHIFTING CULTIVATION ; FALLOW ; AGROFORESTRY ; DIVERSIFICATION.

RESUMEN

DEL CULTIVO ITINERANTE "TALA Y QUEMA" AL JARDIN AGROFORESTAL PASANDO POR BARBECHOS ENRIQUECIDOS

En las zonas ecuatoriales húmedas, la presión demográfica cada vez mayor da lugar a una gestión intensiva del árbol en los agrosistemas. Va desde la utilización arcaica de especies maderables espontáneas para regenerar un suelo esquilado por el cultivo "tala y quema", hasta la sutil construcción de jardines agroforestales, perennes, diversificados y en perpetua mutación. Los investigadores y técnicos del desarrollo pueden acompañar esta evolución.

Términos clave : CULTIVO MIGRATORIO ; BARBECHO ; AGROFORESTERIA ; DIVERSIFICACION.

L' agriculture sur brûlis, suivie par une jachère ligneuse, assure la subsistance de centaines de millions d'agriculteurs des zones tropicales.

Les agronomes modernes ont très souvent considéré cette pratique avec mépris ou hostilité.

Pour le « productiviste » des années 60, ce type d'agriculture était une pratique archaïque qui allait rapidement disparaître grâce aux méthodes performantes qu'il était en train de mettre au point.

Pour l'« agronome de la durabilité » (*sustainability*) des années 90, et pour le scientifique préoccupé par les grands défis mondiaux que sont la perte de biodiversité et l'accumulation des gaz à effets de serre, l'agriculture itinérante sur brûlis est une pratique destructrice de l'environnement, à laquelle il faut absolument substituer des systèmes fixés moins consommateurs d'espace.

Dans les deux cas, pour des raisons économiques ou écologiques, le scientifique s'érige en savant (voire en grand prêtre) qui apporte la vérité à des paysans arriérés. Dans le meilleur des cas, il n'impose pas brutalement ses techniques mais utilise des méthodes adaptatives, c'est-à-dire qu'il modifie ses techniques mises au point en station, pour qu'elles puissent correspondre à différentes conditions du milieu rural.

Il est malheureusement probable que, dans une majorité de cas, « l'agronome de la durabilité » n'aura pas beaucoup plus d'impact sur la grande masse des petits agriculteurs que n'en a eu, autrefois, « l'apôtre de la productivité ».

A notre avis, les qualités essentielles qui manquent à ces deux générations d'agronomes sont l'humilité et la capacité d'observer, de comprendre et de collaborer.

Lorsqu'il considère une communauté d'agriculteurs, le scientifique doit tout d'abord prendre connaissance de leur savoir, étudier leur savoir-faire et comprendre les raisons de leurs pratiques. Il pourra ensuite devenir leur partenaire et étudier avec eux un certain nombre de solutions aux problèmes qu'ils auront identifiés ensemble.

Si ces principes sont appliqués au cas de l'agriculture itinérante sur brûlis, on comprend que, dans de nombreux cas, il est plus réaliste de faire évoluer ce système petit à petit, plutôt que de vouloir à toute force y substituer des systèmes totalement différents excluant immédiatement la jachère et le brûlis. Cette évolution « pas à pas », si elle répond bien aux besoins et aux possibilités des agriculteurs, pourrait être assez rapide.

C'est ainsi que des agronomes et des socio-économistes du CIRAD, travaillant dans le champ disciplinaire de l'agroforesterie, ont analysé quelques systèmes agraires utilisant la jachère et y ont apporté un certain nombre d'*inputs* technologiques qui rendent ces systèmes plus productifs et/ou plus durables. Etant donné que ces innovations ne bouleversent pas les habitudes culturelles et culturelles et ne nécessitent pas un apport



Culture itinérante sur brûlis en Guyane française.

Slash-and-burn in French Guiana.

de travail ou de capital hors de portée des agriculteurs, on peut espérer qu'un nombre non négligeable de ceux-ci vont les adopter au cours des prochaines années.

EN GUYANE, QUELQUES FRUITIERS DANS LE RECRÛ

□ Cas de régions très peu peuplées où l'agriculteur souhaite essentiellement maintenir ses droits fonciers sur un terrain en jachère, en y investissant le moins possible d'intrants

En Guyane française, F. HAUTCOEUR (1) a décrit la gestion de la fertilité dans les abattis-brûlis des agriculteurs migrants venus en général du Surinam voisin.

D'après J.-M. SARRAILH (2) la forêt initiale qui est défrichée a une biomasse moyenne de 318 tonnes de matière sèche à l'hectare. Le stock des éléments minéraux dans le sol est très faible. En fait, la plupart des éléments minéraux du milieu sont concentrés dans la biomasse aérienne et racinaire et dans la litière. La coupe et la mise à feu libèrent ces éléments minéraux sous forme de cendres, mais une partie importante est perdue et emportée par les eaux. L'érosion qui suit le défrichement est le phénomène le plus spectaculaire. Les transports solides en suspension et par charriage, qui étaient très faibles sous forêt et qui variaient peu avec les débits (de 100 à 500 kg/ha/an), sont multipliés par plus de 50 et atteignent près de 17 tonnes/ha/an. Après la culture, la parcelle est le plus souvent laissée en jachère spontanée.

La biomasse ligneuse aérienne (poids sec) de jachères de huit ans, dans cette région, peut atteindre 86 t/ha, soit une productivité de 10,75 t/ha/an.

Certains agriculteurs ont pris l'habitude d'enrichir leurs jachères en fruitiers. Pour cela, au cours de la dernière année de culture vivrière, ils mettent en place de jeunes plants fruitiers, le plus souvent achetés dans les

pépinières du CIRAD-CP. Bien qu'installés avec soin (alignement, prétrouaison, fumure de fond), ils sont par la suite très peu entretenus (deux ou trois sarclages sur un cercle de 1 ou 2 m de diamètre) et abandonnés dans le recrû pendant une dizaine d'années.

Parmi les espèces plantées, citons le cocotier, les agrumes, le manguier, le goyavier, l'avocatier, le corossolier, l'arbre à pain, le jacquier, la pomme de rose, le pommier cajou... On y trouve également quelques caféiers et cacaoyers et divers palmiers spontanés. Le marquage foncier est souvent la motivation principale pour ces agriculteurs qui ne possèdent pas de titres de propriété.

Le système de culture sur brûlis après jachère reste donc une réalité en Guyane et certains agriculteurs commencent à enrichir leurs jachères. Cependant, ce système entraîne une perte progressive du stock d'éléments minéraux du milieu. Le thème de l'enrichissement des jachères, déjà entamé par la recherche de plants de fruitiers améliorés et la gestion de nombreuses espèces arbustives ou arborées, locales ou introduites, produisant fourrage, bois, latex, ingrédients pharmaceutiques... peut être plus poussé encore. Petit à petit les aspects fonciers préalables étant résolus, les agriculteurs seront incités à intensifier et stabiliser leur système de culture ; ils renonceront donc par eux-mêmes au brûlis.

EN AFRIQUE, DU BOIS D'ŒUVRE DANS LES JACHÈRES

□ Cas d'une zone à faible densité de population, où l'état peut soutenir la production de bois d'œuvre dans les jachères

Dans les pays du bassin du Congo où la densité de population est faible, il est possible d'enrichir les jachères en espèces productrices de bois d'œuvre de moyenne révolution. Au Gabon, sur les sables littoraux de la région du Sud-Estuaire, L. RIVIERE et G. DUFOULON (communication personnelle) ont montré que les okoumés (*Aucoumea klaineana*), qui se sont développés spontanément dans les jachères post-culturelles, forment des peuplements presque monospécifiques. En 50 ou 60 ans, peut se constituer un peuplement de 40 m² de surface terrière et de 400 m³ de bois fort. Si, au lieu de laisser la nature agir, on plantait directement des arbres aussitôt après le brûlis (stumps de 1 m), afin qu'ils profitent des entretiens prodigués aux cultures et soient engainés par le manioc puis par les bananiers et si, enfin, on faisait une ou deux éclaircies et dépressages, il est probable qu'on pourrait obtenir de tels peuplements en 40 ans. Il serait très intéressant, pour le gouvernement et pour les projets, d'appuyer financièrement les petits agriculteurs afin qu'ils réalisent eux-mêmes de tels enrichissements de jachère. Planter en régie les reboisements d'état est plus coûteux et ceux-ci seraient de surcroît endommagés par la population.

Au Congo ou au Zaïre, le même type d'opération



Iroko ayant poussé dans une cacaoyère d'une cinquantaine d'années en Basse Côte-d'Ivoire.

Chlorophora excelsa in a fifty-year-old cocoa plantation in the south of Côte-d'Ivoire.

peut s'envisager avec le limba (*Terminalia superba*), au Cameroun avec l'ayous (*Triplochiton scleroxylon*)...

Dans des régions à densité de population plus élevée, les agriculteurs ne peuvent pas accepter de laisser leurs parcelles uniquement occupées par des plantations de bois d'œuvre pendant une quarantaine d'années. Classiquement, de nombreux agriculteurs de la zone guinéenne d'Afrique font succéder sur leurs parcelles : le brûlis, les cultures vivrières, les bananiers, les cacaoyers associés à des arbres forestiers, en général spontanés mais sélectionnés. Ensuite, les arbres et les vieux cacaoyers sont exploités et la parcelle est à nouveau brûlée et remise en culture, etc. Le système agroforestier associant, pendant près de quarante années, le cacaoyer aux arbres était autrefois encouragé par les services agricoles (cet ombrage correspond bien aux exigences du cacaoyer) et par les services forestiers (qui protégeaient les espèces d'arbres productrices de bois d'œuvre). C'est ainsi qu'en Basse Côte-d'Ivoire, une grosse partie de la production de bois de sciage ou de déroulage est actuellement exploitée dans d'anciennes cacaoyères. Il faut noter qu'à l'occasion des années sèches, le feu qui détruit de vastes surfaces de plantations forestières d'état, touche très rarement les arbres associés aux cacaoyers, car ces derniers éliminent toute végétation herbacée et arbustive combustible.

Ce système fut menacé, dans les années 80, par l'intensification de la culture du cacaoyer (variété de haute productivité en pleine lumière) et par le manque de motivation du paysan par rapport à la production de bois d'œuvre. En effet, le système législatif actuel permet à un exploitant forestier d'acheter à l'état un permis de coupe et d'exploiter des arbres chez un paysan en ne dédommageant que les cultures détruites.

Dans les années 90, le prix mondial du cacao ayant chuté, les « petits planteurs » souhaitent revenir à des techniques moins consommatrices d'intrants et susceptibles de diversifier leur production. Pour répondre à leur demande, les chercheurs du Département Foresterie des Instituts des Forêts (IDEFOR-D.F.O.) et du CIRAD proposent, d'une part, des études en milieu rural pour mieux connaître l'effet des diverses espèces d'arbres sur le rendement des cacaoyers et, d'autre part, une réforme de la loi qui donnerait au paysan la pleine propriété des arbres de son exploitation. Enfin, l'IDEFOR-D.F.O. et le CIRAD expérimentent la protection latérale des cacaoyères contre les vents desséchants par l'implantation de brise-vent constitués d'espèces arborées à croissance rapide, ainsi que leur protection verticale par la plantation d'arbres d'ombrage producteurs de bois (frakés, albizias, fromagiers...).

EN ASIE DU SUD-EST LA "JUNGLE RUBBER"

□ Cas de régions à moyenne densité de population, où l'agriculteur modifie la composition floristique de sa jachère par l'introduction d'une espèce exotique (l'hévéa) et la sélection des espèces locales

En Indonésie, en bordure du village de Sukaraja près de Sembawa, H. de FORESTA (3) a décrit une formation agroforestière qu'il désigne sous le nom de « jungle-rubber ». En cours ou en fin de cycle cultural, les agriculteurs plantent sur leur terrain des sauvageons d'hévéa qu'ils ont récoltés dans de vieilles plantations, taillés en stumps et mis à raciner quelques jours dans l'eau. Ces jeunes plants sont abandonnés à eux-mêmes en fin de culture et poussent accompagnés par un important recré. Au moment du premier gemmage, une éclaircie de cette brousse est effectuée ; l'agriculteur y conserve les hévéas et diverses sortes d'arbres spontanés producteurs de fruits, de bois de feu, de bois d'œuvre ou de produits divers. Sur une plantation mûre, âgée d'environ 35 ans, de FORESTA a mesuré plus de 750 arbres/ha ayant un diamètre de plus de 10 cm à hauteur de poitrine ; parmi ceux-ci, on compte 490 hévéas gemmés, 100 fruitiers sauvages et 130 arbres susceptibles de produire du bois d'œuvre. Ce type de brousse a un rendement en caoutchouc bien inférieur à celui d'une plantation monoclonale d'hévéa correctement entretenue mais elle demande infiniment moins de travail et d'investissement et assure une production diversifiée qui couvre de nombreux

besoins des exploitations agricoles. Ce mode de gestion contribue au maintien de la biodiversité végétale et animale. Sur une parcelle de « jungle-rubber », de FORESTA a inventorié à côté de 51 hévéas productifs, 268 autres espèces végétales spontanées différentes dont 91 arbres, 27 arbustes, 97 lianes, 23 herbacées, 28 épiphytes et deux parasites.

Le plus souvent, lorsque les hévéas dépassent quarante ans et que leur production en caoutchouc commence à décliner, les agriculteurs défrichent leur « jungle-rubber » pour la remettre en culture.

Le bois des hévéas, des fruitiers et de nombreux arbres spontanés est alors scié sur place ou vendu à des exploitants forestiers. Ce revenu est très important pour les agriculteurs qui intensifient de plus en plus la culture d'arbres à bois comme *Toona sinensis*, *Pterospermum javanicum*, *Alangium kurzii* et *Peronema canescens*.

Les chercheurs peuvent améliorer ce système simple en proposant à l'agriculteur des plants d'hévéa améliorés et résistants à un certain nombre de maladies. Ils peuvent, par ailleurs, les aider à mieux cultiver et à améliorer les fruitiers, les espèces productrices de bois et à usage divers, locales et exotiques.

Enfin, comme le précise J. CAMPAIGNOLLE (4), la tentation est forte, pour de nombreux gouvernements, d'encourager la création d'une multitude de petites plan-



Hévéas greffés associés pendant les premières années à des cultures vivrières.

Grafted Hevea brasiliensis plantation intercropped with maize.

tations d'hévéas qui constituent un « stock régulateur sur pied ». Celui-ci est susceptible d'être exploité lorsque les prix sont élevés et laissé en repos de saignée pendant les périodes de bas prix.

DU BOIS DE FEU POUR LES VILLES AFRICAINES

□ **Cas de régions à densité de population assez élevée, où l'agriculteur veut raccourcir la durée de ses jachères et produire du bois de feu**

En zone de savanes, R. PELTIER et O. EYOG MATIG (5) ont mis au point un système d'enrichissement des jachères par plantations d'acacias locaux, en association avec les deux dernières années de culture (arachide et sorgho).

Dans les zones forestières, R. PELTIER et P. BALLÉ ont adapté la méthode à des régions où la culture n'est souvent pratiquée que pendant deux années et où le terrain est très rapidement envahi par des adventices.

En première année, l'arbre planté à 3 x 3 m sur brûlis est associé avec de l'igname sur buttes. Avant la deuxième année de culture, on réalise un élagage sévère des acacias déjà bien développés. Ensuite, il n'est possible de réaliser qu'une seule saison culturale de riz ou de maïs, les arbres devenant trop gênants pour les cultures.

Par la suite, l'acacia étouffe rapidement toute la végétation adventice et couvre le sol d'un épais tapis de feuilles mortes qui, du fait de son épaisseur et de sa structure « feuilletée », se décompose lentement.

L'espèce arborée actuellement préférée en Basse Côte-d'Ivoire, *Acacia mangium*, a une croissance remarquable, B. DUPUY et K. N'GUESSAN (6). Il atteint 6 m à trois ans et 15 m à cinq ans. La productivité en bois varie de 70 à 140 t/ha aux alentours de huit ans. Le bois est surtout utilisé comme bois énergie. A proximité d'une ville comme Abidjan, une telle productivité donne au reboisement une très bonne rentabilité, avec ou sans transformation en charbon de bois.



Les essais de remise en culture après coupe des acacias ne sont pas encore très avancés.

A priori, les agriculteurs préfèrent couper les arbres à 1,50 m de hauteur, extraire le bois, brûler sur place les branches et les feuilles, remettre en culture en utilisant l'igname qui se sert des souches comme de tuteur et conserver des semis naturels d'*Acacia mangium* à mi-distance des anciennes souches pour constituer la prochaine jachère arborée. Il faudra déterminer si cette rotation igraine/acacia peut se poursuivre dans le temps.

Ont été également installés des essais sans avoir brûlé les résidus de coupe. Dans ce cas, la remise en culture ne semble pas poser de problèmes car il n'a pas encore été signalé de phytotoxicité de cette espèce. Les sarclages seront limités en première année, en raison de l'existence du paillis de feuilles mortes et de l'élimination de la plupart des « semenciers » d'adventices. La lente décomposition des feuilles est, sous ces climats, un avantage considérable. Ainsi, les éléments nutritifs seront-ils libérés lentement, en particulier lorsque les



Le charbon de bois, une bonne valorisation des produits d'une jachère ligneuse.

Charcoal (in bags), a good way to utilize the products of a tree enriched fallow.

Ci-dessous à gauche : Jachère arborée de deux années sur le projet Oumé de Basse Côte-d'Ivoire.

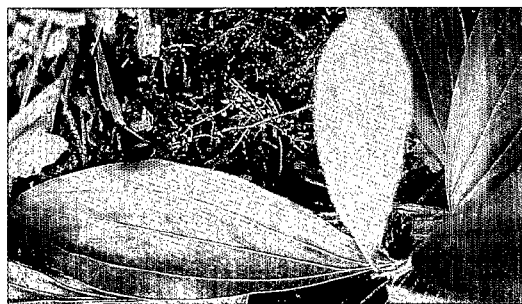
A droite sur la photo : *Acacia mangium*, à gauche : *Acacia auriculiformis*.

Below on the left : A two-year-old improved fallow in the South of Côte-d'Ivoire.

*On the right of the photo : *Acacia mangium*, on the left : *Acacia auriculiformis*.*

Ci-dessous : Paillis et nodules de *Rhizobium* dans une jachère à *Acacia mangium*.

*Below : Litter and nodules of *Rhizobium* in an *Acacia mangium* fallow.*



cultures auront suffisamment développé leur système racinaire et pourront les utiliser (au contraire, les paillis à décomposition rapide créent un « flash » de minéralisation qui entraîne un lessivage trop précoce) H. LAU-DELOUT (7).

Il est cependant prévisible que, comme dans la culture sur brûlis, le sol se dégradera en l'espace de quelques années et qu'il faudra recourir rapidement à une nouvelle jachère.

On peut également envisager de ne couper de façon destructive que deux lignes sur trois, en conservant donc des rideaux d'arbres espacés de 9 m. Cette méthode sauvegarde une certaine « ambiance forestière » (ombre, lumière, humidité) qui pourrait favoriser la réinstallation de plantes comme le cacaoyer.

Dans ce cas ou lorsque l'interligne est occupée par des cultures vivrières, les arbres des allées peuvent ensuite être coupés chaque année en fin de saison sèche à 50 cm de hauteur, le bois étant exporté et les feuilles jetées sur le couloir cultivé. J.-M. PETIT et A. BERTRAND signalent que cette méthode est déjà utilisée au Bénin et qu'elle permet de maintenir plus longtemps un taux élevé de matière organique dans le terrain cultivé.

Les mêmes auteurs précisent, cependant, que de nombreux paysans préfèrent installer un boisement permanent d'*Acacia mangium*. Celui-ci est exploité en fin de saison sèche, le bois est vendu et les feuilles et brindilles sont transportées vers la parcelle cultivée en permanence. Les agriculteurs préfèrent donc une répartition dans l'espace des cultures et du boisement plutôt que leur succession dans le temps sur une même parcelle.

UNE AGROFORÊT SUR LES CENDRES DE LA SAVANE

□ Cas de régions à très forte densité de population, où la jachère n'existe plus et où se sont installés des systèmes agroforestiers fixés qui évoluent en fonction de leurs propres dynamiques et des apports extérieurs de technologie

Les collines du pays bamiléké, dans le sud-ouest du Cameroun, sont mises en valeur grâce à l'un des systèmes agroforestiers les plus complexes du monde tropical. On y trouve également l'une des plus fortes densités de population d'Afrique (jusqu'à 800 habitants/km² sur certaines collines).

D'après D. GAUTIER (8), jusqu'au début du siècle, le système se caractérisait principalement par un bocage constitué de haies très bien entretenues qui subdivisaient l'espace en champs et en pâturages. Sur ces haies, on trouvait plusieurs centaines d'espèces ligneuses locales, en général aptes au bouturage et supportant le recépage. Il est cependant prouvé que les agriculteurs y avaient déjà introduit de nombreuses espèces à usages multiples, à partir de régions voisines ; ces haies étaient renforcées par un clayonnage de nervures de feuilles de



Un système agroforestier aux productions très diversifiées a été construit par cet agriculteur sur les cendres d'une forêt-galerie.

This farmer has planted this agroforestry system with diversified crops (arrow roots, cocoyam, coffee, sugar cane, banana, Japan Nephelium,...) on the ashes of a natural forest gallery.

palmier raphia. Outre ce bocage, on trouvait des bas-fonds (occupés par des peuplements presque monospécifiques de palmier raphia, utilisés pour la production de vin, de bois de feu, de perches et de divers produits artisanaux), ainsi que des reliques de forêt naturelle, conservées comme bois sacrés, ou parce qu'elles occupaient des thalwegs non cultivables.

Au cours de l'époque coloniale, la culture du caféier sous ombrage de légumineuses arborées (souvent *Leucaena leucocephala*) a été largement diffusée dans les mailles du bocage. Parallèlement, de nombreuses espèces de fruitiers et d'arbres forestiers exotiques (eucalyptus, cyprès, grevillea, pin) ont été introduites et se sont diffusées dans les haies, les vallons incultivables et les abords des habitations. Pendant ce temps, la densité de population a fortement augmenté.

Après la décolonisation, les habitants ont abandonné un certain nombre de techniques imposées. Ils ont par exemple supprimé petit à petit les leucaenas, jugés de peu d'intérêt, pour les remplacer par des arbres locaux à usages divers ou par des fruitiers exotiques. Manquant d'espace pour leurs cultures vivrières, ils les ont peu à peu associées au café qui a souvent été éclairci. Les

pâturages se raréfiant, le nombre de ruminants a diminué et les porcs et les volailles ont été élevés « hors-sol ».

Actuellement, on retrouve encore les anciennes composantes du paysage (raphia dans les bas-fonds, bois sacrés, haies) mais le tout est noyé dans un système agroforestier très complexe qui comprend grossièrement :

- un étage supérieur (de 10 à 30 m de hauteur), où se trouvent les grands arbres fruitiers (avocats, colatiers, manguiers, *Dacryodes edulis*, *Canarium schweinfurthii*, ...) et des arbres non fruitiers de très nombreux genres (*Cordia*, *Trichilia*, *Croton*, *Polyscias*, *Podocarpus*) ;

- un étage moyen haut (de 3 à 10 m), où se trouvent bananiers, goyaviers, papayers, agrumes et divers arbres non fruitiers dont plusieurs ficus ;

- un étage moyen bas, avec principalement caféier, veronica, manioc et maïs ;

- un étage inférieur, où se trouvent les diverses cultures (taros, pommes de terre, haricots, arachides, patates douces, légumes maraîchers...).

Sur sols profonds, dans les parcelles où la production de café est prédominante, la densité moyenne des arbres est de 69/ha et celle des arbustes de 170/ha. Sur les sols plus superficiels, où la production de tubercules ou d'arachides est principale, la densité des arbres se situe autour de 35/ha et celle des arbustes varie de 130 à 250/ha.

Il est intéressant de remarquer que ce système, qui a toujours évolué depuis des siècles, continue d'adopter de nouvelles techniques et de nouvelles espèces tout en abandonnant celles qui ne répondent plus aux besoins des marchés ou à l'environnement socio-économique.

C'est ainsi que l'eucalyptus est diffusé lorsque l'espace disponible est suffisant ; il est progressivement éliminé lorsque la densité de population augmente et qu'on ne peut plus accepter son effet concurrentiel sur les cultures. Le leucaena, qui avait été imposé, a finalement été refusé par les populations. La variété de podocarpus qui n'est pas locale a été introduite dans les arboreta et dans les villes. Elle n'a pas été vulgarisée par les services forestiers mais les agriculteurs en ont récolté les graines et l'ont très largement diffusée.

Le caféier, dont les produits se vendent mal, est peu à peu éliminé. L'ouverture récente d'une route goudronnée vers les grands villes du sud a permis la vente des légumes maraîchers qui sont de plus en plus nombreux dans le système.

Un certain nombre de produits artisanaux ou de produits de la pharmacopée locale sont remplacés avantageusement par des produits manufacturés importés, tandis que les espèces d'arbres ou d'arbustes qui les produisaient sont éliminées.

On voit donc que ce système agroforestier complexe est géré par un grand nombre de paysans qui savent exactement ce qu'ils souhaitent en matière d'appui technique. Ils sont tout à fait capables de refuser une innovation qui ne les intéresse pas et, parfois, d'aller chercher celle que l'on ne leur apporte pas.

Actuellement, les Bamilékés colonisent de nouvelles terres d'altitude, jusqu'à présent occupées par une savane arborée régulièrement parcourue par le feu. Dans ce cas, l'homme favorise ainsi la constitution d'un système agroforestier, beaucoup plus riche du point de vue de sa diversité végétale (espèces locales et exotiques) que la formation naturelle qui l'occupait auparavant.

Le même phénomène a été constaté au sud-ouest du Togo par K. GUELLY *et al.* (9). Ces auteurs ont montré que les agriculteurs transforment des savanes arborées guinéennes en systèmes agroforestiers. Dans celles-ci, le café et le palmier à huile sont cultivés sous un couvert d'arbres forestiers comme *Pycnanthus angolensis*, *Canarium schweinfurthii*, *Parinari glabra*, *Sapium ellipticum* et *Erythrophleum suaveolens*. Cette dernière espèce, qui est une légumineuse, est considérée comme améliorante par les agriculteurs.



A travers les quelques exemples développés ci-dessus, on constate l'extrême diversité des situations écologiques et socio-économiques où se trouvent les agriculteurs des zones tropicales humides.

Les scientifiques doivent mettre à la disposition des diverses communautés rurales une gamme diversifiée de solutions correspondant à leurs besoins et à leurs possibilités réelles. Il pourra s'agir de matériel végétal, d'intrants de toute sorte ou d'itinéraires techniques complets, incluant la transformation des produits.

Les paysans utilisant des systèmes agroforestiers plus ou moins complexes et évolués sont demandeurs d'appui technique. Un certain nombre de solutions ont déjà pu être trouvées avec eux mais, ces systèmes étant en perpétuelle évolution, la tâche est loin d'être terminée...

Les chercheurs et les agriculteurs doivent mettre au point des systèmes agraires qui sont de plus en plus durables et productifs. ■

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- (1) HAUTCOEUR (F.), 1991. — Gestion de la fertilité dans les abattis-brûlis. Montpellier, France, CNEARC (document interne).
- (2) SARRAILH (J.-M.), 1991. — L'évolution du milieu après déforestation, bilan des 14 années de recherches en Guyane française. Bois et Forêts des Tropiques, n° 227, pp. 31-35.
- (3) DE FORESTA (H.), 1991. — Report of activities. Bogor, Indonésie, Laboratoire ORSTOM-BIOTROP (document interne).
- (4) CAMPAIGNOLLE (J.), 1991. — L'hévéa et la protection de l'environnement en milieu tropical humide. Bois et Forêts des Tropiques, n° 227, pp. 37-42.
- (5) PELTIER (R.), EYOG MATIG (O.), 1988. — Les essais d'agroforesterie au Nord-Cameroun. Bois et Forêts des Tropiques, n° 217, pp. 3-31.
- (6) DUPUY (B.), N'GUESSAN KANGA, 1991. — Sylviculture de l'*Acacia mangium* en Basse Côte-d'Ivoire. Bois et Forêts des Tropiques, n° 225, pp. 24-32.
- (7) LAUDELOUT (H.), 1990. — La jachère forestière sous les tropiques humides. Louvain-La-Neuve, Belgique, UCL, 85 p.
- (8) GAUTIER (D.), 1989. — Connaissances et pratiques agroforestières d'une communauté rurale : exemple de la chefferie de Bafou (Ouest-Cameroun). Montpellier, France, CNEARC (document interne).
- (9) GUELLY (K.), ROUSSEL (B.), GUYOT (M.), 1993. — L'installation d'un couvert forestier dans les jachères de savane au Sud-Ouest Togo. Bois et Forêts des Tropiques, n° 235, pp. 37-48.

FROM SLASH-AND-BURN TO SUSTAINABLE AGROFORESTRY SYSTEM THROUGH IMPROVED FALLOW

Régis PELTIER, BALLÉ PITY

Presently, most of the inhabitants of tropical rain forest areas use cultivation systems involving natural fallow. The latter is developed from grass and tree seeds already present in the soil, or from seed bearers located in nearby plots. The cultivation of large expanses of land, shorter fallow periods, longer cultivation times up to the point where the soil is almost completely degraded, the spread of exotic self-propagating weeds, etc. result in poorer composition of fallow species ; the role of the fallow as a restorer of fertility is less and less ensured.

It is hard to radically change the farmers' habits and force completely new cultivation systems upon them (if there be any such effective and sustainable systems).

It is nevertheless possible to encourage the numerous farmers who wish to enrich their fallows with species which can improve soil fertility and at the same time supply a wide range of products for food or income within the limits of their customs or the local market. In many cases, the problem of ensuring land tenure is vital for the farmer. The ecologist, on his part, will note that tree fallow can also help to save part of the biodiversity of the original vegetation and animals.

• **In the simplest case**, the farmer conserves various multipurpose trees

during forest clearing, and then plants a few fruit trees in his field. These fruit trees will scarcely survive in the tree fallow. The example of French Guiana by the Amazon is a typical case.

• **In central Africa**, the fallow is sometimes spontaneously invaded by « light demanding species » which have a good potential for timber production. Some thinning in these young stands, and a guarantee to the farmers that the planted trees are theirs, or their children's, might permit the installation of high quality trees. The author mentions the examples of okoumé and limba stands in Gabon and Congo respectively. Limba tree can be associated with banana for many years ; the litter of *Terminalia/Musa* mixture decomposes much faster than that of pure banana, and this ensures a quicker increase of soil organic matter.

• **In Indonesia**, farmers spontaneously create « jungle rubber » in their fallow by enriching the latter with hevea wildings gathered from former plantations ; they carry out selective thinning at first resin tapping, thereby keeping scores of wild fruit tree species, firewood or timber-producing species, and multipurpose species, besides the desired number of hevea. The author thinks that forest technicians, tree growers, hevea cultivators, etc. may tend to despise these traditional enrichment

methods and consider intensified high-yielding production methods only. There should be room, between these two methods, for a possible improvement of enriched fallow techniques using more effective genetic material and a minimum input.

Yet, it is true that a plantation of forest trees, fruit trees, palm trees or hevea can make up a fallow which enhances fertility if the inputs and outputs are managed and balanced in a certain way. The author quotes the case of the short-term fallow with *Acacia mangium*, as a major tree crop, developed by CIRAD-Forêt in the South of Côte-d'Ivoire for the production of firewood ; and rubber plantation, analyzed by CIRAD-CP in terms of improved fallow, in South-East Asia.

There is no clear-cut boundary between improved fallow and other agroforestry systems. It has often been shown that whenever the density of the population increases, farmers have to make their small plots productive day in day out and derive most of their needs from them. Thus, they build themselves agro-orchards, homegardens or agroforests, as in Haïti, Bamiléké Country in South - West Cameroon, or South - East Asia, where they can gather crops for food or income, fruit, wood, and a very wide range of products for customary use.